

# Edit és a Prolog

Szeredi Péter

`szeredi@cs.bme.hu`

BME Számítástudományi és Információelméleti Tanszék

2022. április 29.

# Mi is az a Prolog?

Programozás logikában

# Mi is az a Prolog?

Programozás logikában

*A logikai programozás (logic programming) fő programozási nyelve*

# Mi is az a Prolog?

Programozás logikában

*A logikai programozás (logic programming) fő programozási nyelve*

- Deklaratív (kijelentő nem pedig felszólító) programozási nyelv

# Mi is az a Prolog?

## Programozás logikában

*A logikai programozás (logic programming) fő programozási nyelve*

- Deklaratív (kijelentő nem pedig felszólító) programozási nyelv
- Az elsőrendű logika egy résznyelve

# Mi is az a Prolog?

## Programozás logikában

*A logikai programozás (logic programming) fő programozási nyelve*

- Deklaratív (kijelentő nem pedig felszólító) programozási nyelv
- Az elsőrendű logika egy résznyelve
- A program végrehajtása tekinthető

# Mi is az a Prolog?

## Programozás logikában

*A logikai programozás (logic programming) fő programozási nyelve*

- Deklaratív (kijelentő nem pedig felszólító) programozási nyelv
- Az elsőrendű logika egy résznyelve
- A program végrehajtása tekinthető
  - tételbizonyítási folyamatnak

# Mi is az a Prolog?

## Programozás logikában

*A logikai programozás (logic programming) fő programozási nyelve*

- Deklaratív (kijelentő nem pedig felszólító) programozási nyelv
- Az elsőrendű logika egy résznyelve
- A program végrehajtása tekinthető
  - tételbizonyítási folyamatnak
  - mintaillesztésen alapuló eljáráshívási és visszalépéses keresési folyamatnak



# Mi is az a Prolog?

## Programozás logikában

*A logikai programozás (logic programming) fő programozási nyelve*

- Deklaratív (kijelentő nem pedig felszólító) programozási nyelv
- Az elsőrendű logika egy résznyelve
- A program végrehajtása tekinthető
  - tételbizonyítási folyamatnak
  - mintaillesztésen alapuló eljáráshívási és visszalépéses keresési folyamatnak
- Fő létrehozói: Alain Colmerauer (Marseille) és Robert Kowalski (Edinburgh, London)

# Mi is az a Prolog?

## Programozás logikában

*A logikai programozás (logic programming) fő programozási nyelve*

- Deklaratív (kijelentő nem pedig felszólító) programozási nyelv
- Az elsőrendű logika egy résznyelve
- A program végrehajtása tekinthető
  - tételbizonyítási folyamatnak
  - mintaillesztésen alapuló eljáráshívási és visszalépéses keresési folyamatnak
- Fő létrehozói: Alain Colmerauer (Marseille) és Robert Kowalski (Edinburgh, London)
- Az első megvalósítás: Marseille Prolog, 1972 (Fortran nyelven)

# Mi is az a Prolog?

## Programozás logikában

*A logikai programozás (logic programming) fő programozási nyelve*

- Deklaratív (kijelentő nem pedig felszólító) programozási nyelv
- Az elsőrendű logika egy résznyelve
- A program végrehajtása tekinthető
  - tételbizonyítási folyamatnak
  - mintaillesztésen alapuló eljáráshívási és visszalépéses keresési folyamatnak
- Fő létrehozói: Alain Colmerauer (Marseille) és Robert Kowalski (Edinburgh, London)
- Az első megvalósítás: Marseille Prolog, 1972 (Fortran nyelven)
  - 2022. a Prolog éve (50. évforduló), nov. 10., Párizs, Prolog nap  
<http://prologyear.logicprogramming.org>

# Mi is az a Prolog?

## Programozás logikában

*A logikai programozás (logic programming) fő programozási nyelve*

- Deklaratív (kijelentő nem pedig felszólító) programozási nyelv
- Az elsőrendű logika egy résznyelve
- A program végrehajtása tekinthető
  - tételbizonyítási folyamatnak
  - mintaillesztésen alapuló eljáráshívási és visszalépéses keresési folyamatnak
- Fő létrehozói: Alain Colmerauer (Marseille) és Robert Kowalski (Edinburgh, London)
- Az első megvalósítás: Marseille Prolog, 1972 (Fortran nyelven)
  - 2022. a Prolog éve (50. évforduló), nov. 10., Párizs, Prolog nap  
<http://prologyear.logicprogramming.org>
  - Alain Colmerauer (1941-2017) emlékvideó:  
[https://www.youtube.com/watch?v=74Ig\\_QKndvE](https://www.youtube.com/watch?v=74Ig_QKndvE)

# A Prolog Magyarországon

- A Prologot Marseille-en kívül eleinte csak Edinburgh-ban használták

## A Prolog Magyarországon

- A Prologot Marseille-en kívül eleinte csak Edinburgh-ban használták, onnan Gergely Tamás–Németi István–Andréka Hajnal közvetítésével jutott el a rendszer Magyarországra a NIM IGÜSZI Szoftverfejlesztési osztályára

## A Prolog Magyarországon

- A Prologot Marseille-en kívül eleinte csak Edinburgh-ban használták, onnan Gergely Tamás–Németi István–Andréka Hajnal közvetítésével jutott el a rendszer Magyarországra a NIM IGÜSZI Szoftverfejlesztési osztályára – nagyméretű kártyacsomag + csekély dokumentáció (1974)

## A Prolog Magyarországon

- A Prologot Marseille-en kívül eleinte csak Edinburgh-ban használták, onnan Gergely Tamás–Németi István–Andréka Hajnal közvetítésével jutott el a rendszer Magyarországra a NIM IGÜSZI Szoftverfejlesztési osztályára – nagyméretű kártyacsomag + csekély dokumentáció (1974)
- Németi vezetésével a NIM IGÜSZI-ben már több éve foglalkoztak automatikus tételbizonyítással, programhelyesség-bizonyítással stb.,



## A Prolog Magyarországon

- A Prologot Marseille-en kívül eleinte csak Edinburgh-ban használták, onnan Gergely Tamás–Németi István–Andréka Hajnal közvetítésével jutott el a rendszer Magyarországra a NIM IGÜSZI Szoftverfejlesztési osztályára – nagyméretű kártyacsomag + csekély dokumentáció (1974)
- Németi vezetésével a NIM IGÜSZI-ben már több éve foglalkoztak automatikus tételbizonyítással, programhelyesség-bizonyítással stb., CDL (Compiler Description Language) környezetben

## A Prolog Magyarországon

- A Prologot Marseille-en kívül eleinte csak Edinburgh-ban használták, onnan Gergely Tamás–Németi István–Andréka Hajnal közvetítésével jutott el a rendszer Magyarországra a NIM IGÜSZI Szoftverfejlesztési osztályára – nagyméretű kártyacsomag + csekély dokumentáció (1974)
- Németi vezetésével a NIM IGÜSZI-ben már több éve foglalkoztak automatikus tételbizonyítással, programhelyesség-bizonyítással stb., CDL (Compiler Description Language) környezetben
- A Fortran program hordozása nehezen haladt — kompatibilitási gondok

## A Prolog Magyarországon

- A Prologot Marseille-en kívül eleinte csak Edinburgh-ban használták, onnan Gergely Tamás–Németi István–Andréka Hajnal közvetítésével jutott el a rendszer Magyarországra a NIM IGÜSZI Szoftverfejlesztési osztályára – nagyméretű kártyacsomag + csekély dokumentáció (1974)
- Németi vezetésével a NIM IGÜSZI-ben már több éve foglalkoztak automatikus tételbizonyítással, programhelyesség-bizonyítással stb., CDL (Compiler Description Language) környezetben
- A Fortran program hordozása nehezen haladt — kompatibilitási gondok
- 1975 május: elkészült a Prolog interpreter CDL-ben írt változata

## A Prolog Magyarországon

- A Prologot Marseille-en kívül eleinte csak Edinburgh-ban használták, onnan Gergely Tamás–Németi István–Andréka Hajnal közvetítésével jutott el a rendszer Magyarországra a NIM IGÜSZI Szoftverfejlesztési osztályára – nagyméretű kártyacsomag + csekély dokumentáció (1974)
- Németi vezetésével a NIM IGÜSZI-ben már több éve foglalkoztak automatikus tételbizonyítással, programhelyesség-bizonyítással stb., CDL (Compiler Description Language) környezetben
- A Fortran program hordozása nehezen haladt — kompatibilitási gondok
- 1975 május: elkészült a Prolog interpreter CDL-ben írt változata
- 1980-ra Magyarország a Prolog alkalmazások „nagyhatalma” lett

## A Prolog Magyarországon

- A Prologot Marseille-en kívül eleinte csak Edinburgh-ban használták, onnan Gergely Tamás–Németi István–Andréka Hajnal közvetítésével jutott el a rendszer Magyarországra a NIM IGÜSZI Szoftverfejlesztési osztályára – nagyméretű kártyacsomag + csekély dokumentáció (1974)
- Németi vezetésével a NIM IGÜSZI-ben már több éve foglalkoztak automatikus tételbizonyítással, programhelyesség-bizonyítással stb., CDL (Compiler Description Language) környezetben
- A Fortran program hordozása nehezen haladt — kompatibilitási gondok
- 1975 május: elkészült a Prolog interpreter CDL-ben írt változata
- 1980-ra Magyarország a Prolog alkalmazások „nagyhatalma” lett
- Logikai programozási konferenciák Magyarországon:

## A Prolog Magyarországon

- A Prologot Marseille-en kívül eleinte csak Edinburgh-ban használták, onnan Gergely Tamás–Németi István–Andréka Hajnal közvetítésével jutott el a rendszer Magyarországra a NIM IGÜSZI Szoftverfejlesztési osztályára – nagyméretű kártyacsomag + csekély dokumentáció (1974)
- Németi vezetésével a NIM IGÜSZI-ben már több éve foglalkoztak automatikus tételbizonyítással, programhelyesség-bizonyítással stb., CDL (Compiler Description Language) környezetben
- A Fortran program hordozása nehezen haladt — kompatibilitási gondok
- 1975 május: elkészült a Prolog interpreter CDL-ben írt változata
- 1980-ra Magyarország a Prolog alkalmazások „nagyhatalma” lett
- Logikai programozási konferenciák Magyarországon:
  - 1980 július: Debrecen (first International Workshop on L. P.)

## A Prolog Magyarországon

- A Prologot Marseille-en kívül eleinte csak Edinburgh-ban használták, onnan Gergely Tamás–Németi István–Andréka Hajnal közvetítésével jutott el a rendszer Magyarországra a NIM IGÜSZI Szoftverfejlesztési osztályára – nagyméretű kártyacsomag + csekély dokumentáció (1974)
- Németi vezetésével a NIM IGÜSZI-ben már több éve foglalkoztak automatikus tételbizonyítással, programhelyesség-bizonyítással stb., CDL (Compiler Description Language) környezetben
- A Fortran program hordozása nehezen haladt — kompatibilitási gondok
- 1975 május: elkészült a Prolog interpreter CDL-ben írt változata
- 1980-ra Magyarország a Prolog alkalmazások „nagyhatalma” lett
- Logikai programozási konferenciák Magyarországon:
  - 1980 július: Debrecen (first International Workshop on L. P.)
  - 1993 június: Budapest (10. ICLP - International Conference on L. P.)

## A Prolog Magyarországon

- A Prologot Marseille-en kívül eleinte csak Edinburgh-ban használták, onnan Gergely Tamás–Németi István–Andréka Hajnal közvetítésével jutott el a rendszer Magyarországra a NIM IGÜSZI Szoftverfejlesztési osztályára – nagyméretű kártyacsomag + csekély dokumentáció (1974)
- Németi vezetésével a NIM IGÜSZI-ben már több éve foglalkoztak automatikus tételbizonyítással, programhelyesség-bizonyítással stb., CDL (Compiler Description Language) környezetben
- A Fortran program hordozása nehezen haladt — kompatibilitási gondok
- 1975 május: elkészült a Prolog interpreter CDL-ben írt változata
- 1980-ra Magyarország a Prolog alkalmazások „nagyhatalma” lett
- Logikai programozási konferenciák Magyarországon:
  - 1980 július: Debrecen (first International Workshop on L. P.)
  - 1993 június: Budapest (10. ICLP - International Conference on L. P.)
  - 2012 szeptember: Budapest (28. ICLP)



## Edit és a Prolog - az 1970-es évek

- Edit kezdettől fogva érdeklődött a számítástudomány matematikai vonatkozásai iránt

## Edit és a Prolog - az 1970-es évek

- Edit kezdettől fogva érdeklődött a számítástudomány matematikai vonatkozásai iránt
- 1977. szeptemberében csatlakoztam a Dömölki Bálint vezette SzKI Elméleti Labor csapatához, ahol Edit is dolgozott

## Edit és a Prolog - az 1970-es évek

- Edit kezdettől fogva érdeklődött a számítástudomány matematikai vonatkozásai iránt
- 1977. szeptemberében csatlakoztam a Dömölki Bálint vezette SzKI Elméleti Labor csapatához, ahol Edit is dolgozott
- Célunk az MProlog – egy (Moduláris/Magyar) Prolog rendszer – kidolgozása és alkalmazása, illetve a 75-ös Prolog alkalmazásfejlesztés támogatása

## Edit és a Prolog - az 1970-es évek

- Edit kezdettől fogva érdeklődött a számítástudomány matematikai vonatkozásai iránt
- 1977. szeptemberében csatlakoztam a Dömölki Bálint vezette SzKI Elméleti Labor csapatához, ahol Edit is dolgozott
- Célunk az MProlog – egy (Moduláris/Magyar) Prolog rendszer – kidolgozása és alkalmazása, illetve a 75-ös Prolog alkalmazásfejlesztés támogatása
- Edit kutató-rendszerező munkájának eredményeként előállt a „Prolog applications in Hungary” c. áttekintő cikk (debreceni workshop)

## Edit és a Prolog - az 1970-es évek

- Edit kezdettől fogva érdeklődött a számítástudomány matematikai vonatkozásai iránt
- 1977. szeptemberében csatlakoztam a Dömölki Bálint vezette SzKI Elméleti Labor csapatához, ahol Edit is dolgozott
- Célunk az MProlog – egy (Moduláris/Magyar) Prolog rendszer – kidolgozása és alkalmazása, illetve a 75-ös Prolog alkalmazásfejlesztés támogatása
- Edit kutató-rendszerező munkájának eredményeként előállt a „Prolog applications in Hungary” c. áttekintő cikk (debreceni workshop)
- Bővített, javított változata a „Logic Programming” kötetben (Academic Press) jelent meg

## Edit és a Prolog - az 1970-es évek

- Edit kezdettől fogva érdeklődött a számítástudomány matematikai vonatkozásai iránt
- 1977. szeptemberében csatlakoztam a Dömölki Bálint vezette SzKI Elméleti Labor csapatához, ahol Edit is dolgozott
- Célunk az MProlog – egy (Moduláris/Magyar) Prolog rendszer – kidolgozása és alkalmazása, illetve a 75-ös Prolog alkalmazásfejlesztés támogatása
- Edit kutató-rendszerező munkájának eredményeként előállt a „Prolog applications in Hungary” c. áttekintő cikk (debreceni workshop)
- Bővített, javított változata a „Logic Programming” kötetben (Academic Press) jelent meg
  - egyetlen magyar cikként
  - a könyv egyesített 21 oldalas irodalomjegyzékének (egy kivételével) minden oldalán van magyar hivatkozás



- LDM (Logic-based Development Method) Prolog alapú programtervezési és -fejlesztési módszertan/eszköz

- LDM (Logic-based Development Method) Prolog alapú programtervezési és -fejlesztési módszertan/eszköz – számos cikk, tanulmány, és működőképes fejlesztési eszköz



- LDM (Logic-based Development Method) Prolog alapú programtervezési és -fejlesztési módszertan/eszköz – számos cikk, tanulmány, és működőképes fejlesztési eszköz (Balogh Kálmán, Farkas Zsuzsa, Szeredi Péter)

- LDM (Logic-based Development Method) Prolog alapú programtervezési és -fejlesztési módszertan/eszköz – számos cikk, tanulmány, és működőképes fejlesztési eszköz (Balogh Kálmán, Farkas Zsuzsa, Szeredi Péter)
- Prolog alkalmazások fejlesztése, szakértő rendszerek, főleg orvosi területeken

## Edit és a Prolog – 1980 után

- LDM (Logic-based Development Method) Prolog alapú programtervezési és -fejlesztési módszertan/eszköz – számos cikk, tanulmány, és működőképes fejlesztési eszköz (Balogh Kálmán, Farkas Zsuzsa, Szeredi Péter)
- Prolog alkalmazások fejlesztése, szakértő rendszerek, főleg orvosi területeken (lásd Jávor András előadását)

- LDM (Logic-based Development Method) Prolog alapú programtervezési és -fejlesztési módszertan/eszköz – számos cikk, tanulmány, és működőképes fejlesztési eszköz (Balogh Kálmán, Farkas Zsuzsa, Szeredi Péter)
- Prolog alkalmazások fejlesztése, szakértő rendszerek, főleg orvosi területeken (lásd Jávor András előadását)
- 1993-as nyugdíjba vonulása utáni oktatási tevékenységében is népszerűsítette a Prolog nyelvet és alkalmazási lehetőségeit

## Edit és a Prolog – 1980 után

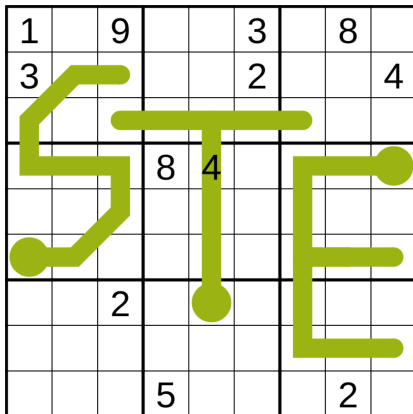
- LDM (Logic-based Development Method) Prolog alapú programtervezési és -fejlesztési módszertan/eszköz – számos cikk, tanulmány, és működőképes fejlesztési eszköz (Balogh Kálmán, Farkas Zsuzsa, Szeredi Péter)
- Prolog alkalmazások fejlesztése, szakértő rendszerek, főleg orvosi területeken (lásd Jávor András előadását)
- 1993-as nyugdíjba vonulása utáni oktatási tevékenységében is népszerűsítette a Prolog nyelvet és alkalmazási lehetőségeit
- Edit 25 éven át volt az NJSzT Mesterséges Intelligencia Szakosztályának vezetőségi tagja.

## Edit és a Prolog – 1980 után

- LDM (Logic-based Development Method) Prolog alapú programtervezési és -fejlesztési módszertan/eszköz – számos cikk, tanulmány, és működőképes fejlesztési eszköz (Balogh Kálmán, Farkas Zsuzsa, Szeredi Péter)
- Prolog alkalmazások fejlesztése, szakértő rendszerek, főleg orvosi területeken (lásd Jávor András előadását)
- 1993-as nyugdíjba vonulása utáni oktatási tevékenységében is népszerűsítette a Prolog nyelvet és alkalmazási lehetőségeit
- Edit 25 éven át volt az NJSzT Mesterséges Intelligencia Szakosztályának vezetőségi tagja. A 2000-es években a szakosztály fiatal kutatók számára szervezett konferencia-sorozatot (IRFIX: Intelligens Rendszerek – Fiatal Kutatók Szimpóziuma címmel), Edit hathatós támogatásával.

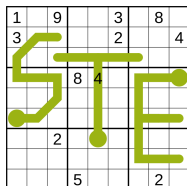
## Búcsú és emlékezés

- Egy Prolog program segítségével hoztuk létre az alábbi Sudoku-variáns feladványt, Edit emlékére. Az ún. paritás-hőmérő variáns szabályait a következő dián ismertetjük.



<https://f-puzzles.com/?id=yyp6e5qh>

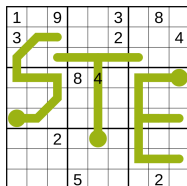
## A paritás-hőmérő Sudoku variáns szabályai



- A hagyományos Sudoku szabályok érvényesek: minden sorban, oszlopban és a vastag vonalakkal határolt 3x3-as kis négyzetekben az 1–9 számjegyek mindegyike pontosan egyszer fordul elő

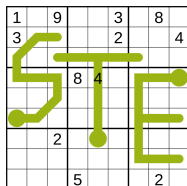


## A paritás-hőmérő Sudoku variáns szabályai



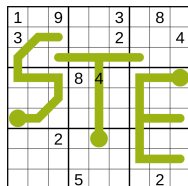
- A hagyományos Sudoku szabályok érvényesek: minden sorban, oszlopban és a vastag vonalakkal határolt 3x3-as kis négyzetekben az 1–9 számjegyek mindegyike pontosan egyszer fordul elő
- A hőmérők alját jelző körtől távolodva a zöld színű vonalakon a **páros** és a **páratlan** számjegyek egyaránt növekedő sorrendben követik egymást.

## A paritás-hőmérő Sudoku variáns szabályai



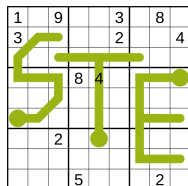
- A hagyományos Sudoku szabályok érvényesek: minden sorban, oszlopban és a vastag vonalakkal határolt 3x3-as kis négyzetekben az 1–9 számjegyek mindegyike pontosan egyszer fordul elő
- A hőmérők alját jelző körtől távolodva a zöld színű vonalakon a **páros** és a **páratlan** számjegyek egyaránt növekedő sorrendben követik egymást. A különböző párosságú számjegyek sorrendjére nincs megkötés.

## A paritás-hőmérő Sudoku variáns szabályai



- A hagyományos Sudoku szabályok érvényesek: minden sorban, oszlopban és a vastag vonalakkal határolt 3x3-as kis négyzetekben az 1–9 számjegyek mindegyike pontosan egyszer fordul elő
- A hőmérők alját jelző körtől távolodva a zöld színű vonalakon a **páros** és a **páratlan** számjegyek egyaránt növekedő sorrendben követik egymást. A különböző párosságú számjegyek sorrendjére nincs megkötés. Például egy 7 hosszúságú hőmérőn megjelenhetnek a következő sorozatok:  
**2,1,3,4,6,7,8; 2,4,6,8,1,5,7; 1,3,5,4,6,9,8; 1,2,3,4,5,6,7;** stb.

## A paritás-hőmérő Sudoku variáns szabályai



- A hagyományos Sudoku szabályok érvényesek: minden sorban, oszlopban és a vastag vonalakkal határolt 3x3-as kis négyzetekben az 1–9 számjegyek mindegyike pontosan egyszer fordul elő
- A hőmérők alját jelző körtől távolodva a zöld színű vonalakon a **páros** és a **páratlan** számjegyek egyaránt növekedő sorrendben követik egymást. A különböző párosságú számjegyek sorrendjére nincs megkötés. Például egy 7 hosszúságú hőmérőn megjelenhetnek a következő sorozatok:  
**2,1,3,4,6,7,8**; **2,4,6,8,1,5,7**; **1,3,5,4,6,9,8**; **1,2,3,4,5,6,7**; stb.
- Ha egy hőmérő elágazik (pl. az E-betűt formáló hőmérő), akkor az előző szabály minden egyes vonalra vonatkozik, amely a hőmérő alját jelző körtől indul és valamelyik végpontig halad